早期移行試験の受験について

1 概要

2003年春期より非破壊試験資格者の認証は，JIS Z 2305により実施されるようになった。従来から行われていたNDIS 0601による資格者は移行試験を受験し，合格することによりNDIS 0601資格からJIS Z 2305資格に移行する。この移行試験には通常移行試験と早期移行試験がある。通常移行試験は春期，秋期の定期試験時に実施している。早期試験は早期にNDIS 0601からJIS Z 2305資格へ，移行を希望する方のために現在年１回実施している。ここでは早期移行試験について説明する。

2 移行試験について

移行試験は従来のNDIS 0601と新たなJIS Z 2305の資格認証の差異のある部分について追加試験を行い，JIS Z 2305資格に移行するものである。JIS Z 2305資格は国際規格ISO 9712と同等のレベルになるようにしているため，ISO 9712で要求している範囲と従来のNDIS 0601資格で要求していた範囲の差異のある部分について追加試験する。１種はこの差異がないため申請だけでレベル１に移行することができる。したがって，移行試験はこの差異のある２種と３種について行われる。

２種の不足な部分はレベル１技術者に対するNDT指示書の作成であり，各部門毎に具体的なNDT作業に対するNDT指示書の作成を要求される。

また，３種の不足な部分は認証規定に関する知識で，JIS Z 2305などの認証規定に関する内容について試験される。

通常移行試験は従来のNDIS 0601の有効期限時に更新試験（JISでは再認証試験）と移行試験を受験し双方が合格することにより，JIS Z 2305資格に移行する。

早期移行試験はNDIS 0601資格保持者が有効期限に達する前にJIS Z 2305資格へ移行しようとするもので，受験し合格によりJIS Z 2305資格へ移行できる。ただし，この場合JIS Z 2305資格は従来有していたNDIS 0601資格の残存有効期間が有効期限となる。(この有効期限は従来NDIS 0601資格の取得から６年目までである）したがって，有効期限までの期間の少ない方は多少のリスクがあっても，再認証試験時に移行試験を受験するほうが，二度手間とならなくて良い。

3 早期移行試験受験の必要性

(1) 新たにレベル３を受験しようとする方で，レベル２資格の未保有者は実技試験が課される。実技試験のリスクを回避するためにはレベル２を有している方が有利である。
これは従来のNDIS 0601の２種は，移行前はレベル２として認められていないためである。

(2) １種資格保有者がレベル２を受験する場合は，レベル１とレベル２を合わせた訓練時間が必要となるが，１種からレベル１に早期移行している場合は，この訓練時間がレベル２の受験に必要な時間のみとなる。

(3) JIS Z 2343「非破壊試験―浸透探傷試験」を適用された場合，試験員はJIS Z 2305，JIS G 0431，JIS W 0965のいずれかの資格者を要求される。しかし，(社）日本非破壊検査協会では会告で「NDIS 0601をJIS Z 2305と読み替えることができる」との見解を示している。したがって，現状では多くの場合NDIS 0601資格で業務の遂行は可能であると思われるが，業務の中で特にJIS資格を要求される場合に対しては，予め計画的に早期移行試験でJIS資格に移行しておいた方が良い。

4 2004年の早期移行試験

2004年の早期移行試験は５月20日（木）に実施される。申請書の**受付期間は２月23日（月）～３月５日（金）**である。試験の実施される場所は東京，大阪，福岡の３ヶ所である。早期移行試験の実施は今のところ年１回の予定なので，早期に移行しようとする方は忘れないように申請を行う必要がある。１種保有者の方についてもレベル１に移行を希望する方はこの期間に申請を行っておく必要がある。早期移行試験の受験を希望する方はJSNDIから発行されている「早期移行の資格試験実施案内」を入手し，申請書に必要事項を記入して（社）日本非破壊検査協会に送付する。

早期移行試験の試験時間はレベル２，レベル３とも１時間の，筆記試験で，受験料は１部門消費税，手数料込み，計**6,570円**，レベル１，レベル３で申請のみの場合は認証手続料，消費税，手数料の**計3,420円**である。レベル３をｎ数申請する場合は，１受験料＋(n-1)手続料が必要となる。

実施案内の詳細は協会HPよりダウンロードすることができる。

5 移行試験の内容

(1) レベル３

レベル３の移行試験問題は認証規定に関する問題で，各部門共通である。問題は四者択一で20問以上である。70%以上の得点を取得したものが合格となる。

レベル３は各部門共通であるため一度移行試験に合格すると他の部門では移行試験は免除される。しかし申請をした部門のみしか移行できないため，移行を希望する複数の資格を保有している場合は、各資格について申請が必要である。

(2) レベル２

レベル２の移行試験問題はNDT作業指示書作成の問題で，各部門の実務の作業を例にとって，添付されている作業手順書を参照して解答する問題である。問題はレベル３と同様，四者択一で20問以上である。合否も同様に70%以上の得点を取得したものが合格となる。レベル２の問題は各部門で異なるため，それぞれの部門で申請し，受験する必要がある。

ＵＴレベル１，二次試験の概要とポイント

ＵＴレベル１の二次試験は垂直探傷試験と斜角探傷試験，データ整理・答案作成で行われる。試験時間の配分は**表１**に示すとおりである。試験時間はトータルで１時間１５分となる。

ここでは，レベル１の二次試験内容とポイントについて解説する。

表１　試験項目と時間

項　　　目		時　間
(1)試験内容の確認		
(2)実技試験	①垂直探傷試験	１５分
	②斜角探傷試験	３０分
	③データ整理と答案作成	３０分

１．試験内容の確認

実技試験に先立ち，試験内容の確認の時間がある。ここで，実技試験で実施する垂直探傷試験及び斜角探傷試験の課題と各々の具体的なＮＤＴ指示書が手渡される。この小冊子にはデータシートも添付されている。試験終了後，別室で探傷結果を整理してマークシート式の答案を作成する。

ＮＤＴ指示書には試験対象となる試験体の概略寸法や探傷条件，探傷の手順が書かれている。この時間内に試験内容の課題について十分に理解しておくことが大切である。実技試験では，きずの位置とエコー高さを求めるだけでなく，指示書に従った探傷を実施したか否かも採点の対象となる。

なお，**JIS Z 2305** の試験ではデジタル探傷器に限り持込み受験が認められている。

２．アナログ探傷器による実技試験

２．１　垂直探傷試験

図１に示す試験体形状で，高さは 110 ㎜程度，探傷面は一辺が 60 ㎜程度の正方形である。試験体形状は**旧 NDIS 0601** の１種と同じであるが，きずが２個になったことと，きずの平面位置を測定する項目が追加された。

アナログ探傷器で受験する場合には垂直探触子 5Z20N が取り付けられている。探傷感度は試験体健全部の第１回底面エコーB_Gが 80%程度になるようゲインを調整した後，さらにゲインを 20dB 高め，これを探傷感度とする。指示された探傷面を全面探傷し，表示器上のエコー高さ

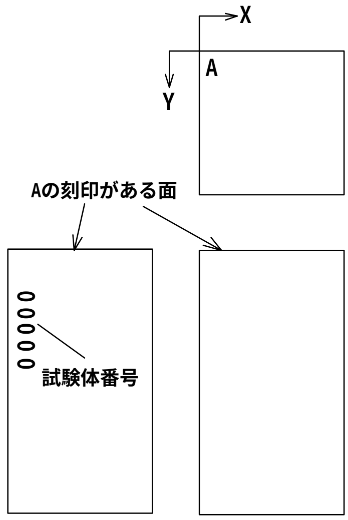


図１　垂直探傷用試験体の概要

が 25%を超えるエコーを測定対象のきずとする。次に，個々のきずについて測定を行う。測定項目は，きずの深さ，きずの平面位置（X，Y），きずエコー高さと底面エコー高さとの比（F/B_F）を dB 値で求める。これらの項目を要領よく測定するのが垂直探傷のポイントで，その注意点と測定手順の一例を次に紹介する。

①垂直探触子の保持

探触子の持ち方が悪いと, エコー高さが不安定となる。実技参考書を参考にして，人差し指は探触子の中央から真下に圧力を加えるようにする。また，測定中はゲインつまみの操作，電卓の使用や記録などを行うときに左右の手で探触子を持ち替えるのは避けた方がよい。

②きずの検出

きずを見つけたら，最大エコー高さを示す位置に探触子を固定する。この後で，F/B_F を求めるために所定のエコー高さ（実技参考書では 80%）に合わせる操作を行う。最大エコー高さを示す位置（きずの真上位置）を探す行為とエコー高さの調整作業を同時に行っている人をよく見かけるが，初めに最大エコー高さを示す位置を探すことに専念すべきである。このとき，きずエコー高さが 100％を超えるようであれば２dB ほどゲインを下げ，きずエコー高さが 80%以下にならない感度で最大エコー高さを示す位置を求める。きずの最大エコー高さ位置を探す探触子の走査は，探触子を回転させたりするランダムな走査でなく，Ｘ又はＹ方向いずれか一方向に方形走査して最大エコー高さを示す位置を探す。次にそれまでと直角方向に小さく走査すると最大エコー高さ位置が容易に求まる。

③きず深さの測定

きずエコー高さを適当な高さ（80%）に調整し，ビーム路程から深さを 0.5㎜ の単位で読み取る。

④エコー高さの比

前項③で調整したエコー高さのゲイン値を記録し，次に底面エコー（B_F）を同じエコー高さになるようにつまみを調整してゲイン値を読み取る。これらのゲイン値の差から F/B_F を求める。なお，エコー高さの比は B_F に対してＦのエコー高さが小さければ F/B_F(dB)は負（マイナス表示）となる。

⑤きずの平面位置

試験体の探傷面左上にＡの刻印がある。この角を基準点として，きずのＸ，Ｙ方向の位置を求める。きず位置は探触子の中央部であるから，物差しを探触子の側面に当てたときの読取り値に探触子外形寸法の 1/2（半径）を加えることを忘れないよう注意すること。なお，振動子径は 20 ㎜であるが，振動子の外側にリングがある。物差しはこのリングを含めて測定するので，半径は 12 ㎜程度になる。なお，ここで紹介した手順は一例であって，③から⑤までの順番を入れ替えてもよい。

この一連の操作で，きず１つの探傷が完了する。この操作をもう一つのきずに対しても同様に適用する。

なお，きず番号の付け方は，どちらをきずⅠ，きずⅡとしてもよい。

２．２　斜角探傷試験

板厚 18 ㎜の仮想突合せ溶接部を **JIS Z 3060：2002**「鋼溶接部の超音波探傷試験方法」に基づいた斜角探傷試験を実施する。試験体形状は**図２**に示すとおりである。

仮想溶接部と表記したのは，試験体の探傷面は余盛の削除と共に圧延肌の黒皮も研削除去しているからで，STB-A2 と同程度の面に仕上げられている。溶接ビードの代わりに，試験体先端から 50 ㎜の位置に，溶接の中心を表すけがき線が引かれている。なお，この試験体は**旧 NDIS 0601** の２種で使用されていた試験体である。

斜角探傷の探触子は 5Z10×10A70 で，STB-A1 を用いて測定範囲 125 ㎜に調整し，STB 屈折角を測定する。アナログ探傷器にはＪＳＮＤＩが作成したエコー高さ区分線が貼り付けられているので，受験者は STB-A2 のφ4×4 のエコー高さを下から３番目のＨ線に合わせて探傷感度とする。

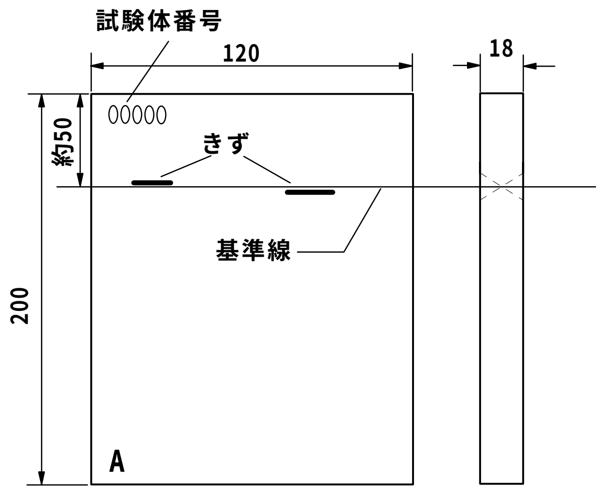


図２　斜角探傷用仮想溶接試験体の概要（寸法は概略）

溶接部の斜角探傷は **JIS Z 3060** に従って行うが，平成 15 年度の実技試験で与えられた課題では，0.5 スキップの範囲内で探傷し，直射法のデータを求めることが指示されていた。指示書の確認が重要である。

斜角探傷の注意点と手順の一例を次に紹介する。

①対象となる探傷範囲についてジグザグ走査を行い，きず分布の概略を知ること。きずは２個あるので，おおよその位置をつかんでおくとよい。

②きず分布の概要が分かったら，一番目のきずの最大エコー高さを示す探触子位置を探す。きずのエコー高さが 100%を超えて，ピークエコーがつかめない場合は，ゲインつまみを操作して 100%以下に下げて，きずエコーのピークが確認できるようにする。

③きずからのピークエコーを捕えたら，探触子を動かさないようにしっかり保持し，ビーム路程，探触子・溶接部距離（入射点から溶接中央部のけがき線までの距離）を１㎜の単位で計測する。

④エコー高さの領域と基準の線から何 dB 高いかを計測する。きずエコー高さが領域Ⅲの場合，ゲインつまみを使用してＭ線からの高さを読み取る。領域Ⅳでエコー高さが 100%を超えている場合は，感度を６dB 下げて，今までＭ線としていた線をＨ線と読み替えてＨ線より何 dB 高いかを測定する。この作業が終わったら，感度を元に戻すことを忘れてはいけない。データシートに記入した探傷感度と現在設定している探傷器のゲイン値とが一致していることを時折確認しながら探傷作業を進める。

⑤指示長さの測定はＬ線を超えるエコーを示す探触子の移動範囲である。③で求めた探触子位置から左側に探触子を左右走査によりエコー高さがＬ線をよぎる位置まで探触子を移動する。このとき若干の前後走査を交えながら左右走査をした方がきずのピーク位置を見失う恐れがない。きずエコーがこのＬ線を超えるときの探触子位置をきずの始端とし，探触子の中央部から試験体左端までの距離を１㎜の単位で計測する。なお，探触子の側面までの距離を測定した場合は，探触子の幅（14㎜）の１/2をこの距離に加えることを忘れないこと。次に探触子を右側に左右走査し，Ｌ線を切る点をきずの終端とする。
⑥同様の手順でもう一つのきずも計測する。きずは２個ある。きず番号は，どちらをⅠ，Ⅱとしてもよい。

３．デジタル探傷器による実技試験

2004年１月現在，ＪＳＮＤＩが持込み可能と認めた探傷器を**表２**に示す。デジタル探傷器にて受験を希望する者は受験申請時に登録しておかなければならない。ただし，同一の企業から複数の受験者が一台の装置を共用するのは，二次試験の受験日や時間を調整する事務処理がシステム上困難であるため，一人一台の探傷器を準備しておく必要がある。

二次試験では，試験開始前と終了後に係員が探傷器のイニシャライズ（初期化・工場出荷状態）の措置をとる。これは，あらかじめ作成した探傷条件を記憶させて試験会場に持込むのを防ぐためである。

初期化された状態からの電源ONでスタートすると，日常使用しているときの電源 ON の状態とは異なることがある。探傷器の目盛表示がインチ/㎜表示の選択，一振動子/二振動子の選択，エコー高さ区分線の ON/OFF 選択などの諸設定が必要となる。垂直探傷に必要な初期設定は垂直探傷15分の時間に含まれるので，デジタル探傷器使用に当たっては取扱説明書を熟読し，初期化からの操作を十分にトレーニングしておくことが最も重要である。

装置の取扱説明書にはこの初期化方法が解説されていないものもある。該当する機種についてはメーカーに問合せをしておくことが必要であろう。二次試験会場の指定の位置に着席したら，探傷器をAC電源に接続するが，持参したバッテリーを使用してもよい。ただし，試験時間中に切れることがないよう注意すること。

卓上に置かれているＮＤＩの探傷ケーブルは，探傷器側接栓が大レモ型接栓である。BNC 型接栓の探傷器については探傷ケーブルの接続に BNC・大レモの変換アダプターが必要となる。このアダプターは受験者が持参しなければならない。アダプターを持参しないときはデジタル探傷器での受験はできなくなる。

３．１　垂直探傷試験

デジタル探傷器であっても，試験の課題はアナログ器と同じである。デジタル探傷器での探傷作業において，必ずゲートを効果的に使用し，きずの深さやエコー高さを表示させること。アナログ探傷器的に時間軸目盛からビーム路程を読み取る行為はデジタル探傷器本来の使用方法から逸脱していることになる。

３．２　斜角探傷試験

探傷の手法並びに手順はアナログ器と同じである。ただし，持ち込み探傷器による場合は，試験前にイニシャライズされるので，事前に設定した探傷条件や事前に描いたエコー高さ区分線を使用することはできない。受験者自身でＮＤＩが用意した斜角探触子により STB-A2 を使用してエコー高さ区分線を作成する。この作成は探傷も含めて30分の試験時間中に行う。区分線はデジタル探傷器の持つ区分線作成支援機能を用いて作成してよい。探傷に際しては，あらかじめ屈折角を入力し，ゲートを設定してきずの深さやエコー高さデータを画面に表示させながら探傷すること。アナログ探傷器的に時間軸目盛からビーム路程を読み取り，電卓を使用してきずの深さや探触子・きず距離を求めるような操作はデジタル探傷器の本来的な使用方法ではない。なお，確認のために電卓を使用するのはこの限りではない。

表２　持込み可能なデジタル探傷器　　2004.1 現在

メーカー等	機　　種
ｶｰﾙﾄﾞｲﾁｪ（日本ﾏﾃｯｸ）	ECHOGRAPH 1086
ｸﾗｳﾄｸﾚｰﾏｰ(日本ｱｸﾞﾌｧｹﾞﾊﾞﾙﾄ)	USM25J, USM25S, USN52RJ, USN52LJ
湘菱電子／三菱電機	UI-23, UI-25
ｽﾃﾌﾞﾘｰ（栄進化学）	SONIC-1000i, SONIC-1200S+
ｽﾄﾚｽﾃﾙ(信明ｾﾞﾈﾗﾙ/ｱｲ･ｴｽ･ｴﾙ)	Flaw MIKE DAC
ﾄｷﾒｯｸ	SM-300
日本ｸﾗｳﾄｸﾚｰﾏ	USI500,USI550
ﾊﾟﾅﾒﾄﾘｸｽ(日本ﾊﾟﾅﾒﾄﾘｸｽ)	EPOCH4,EPOCH4B, EPOCHⅢ, EPOCHⅢB

本記事は２００３年の二次試験についての解説である。今後変更する場合もあるので留意されたい。